

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representation of  
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-55068

(P2000-55068A)

(43) 公開日 平成12年2月22日 (2000.2.22)

(51) Int. Cl.

F16D 8/20

識別記号

F I

F16D 8/20

「ポート」(参考)

A

Z

特許請求 発明請求 請求項の数14 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-223302

(22) 出願日 平成10年8月6日 (1998.8.6)

(71) 出願人 000102802

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72) 発明者 武本 茂美

静岡県静岡市東員町1578番地 エヌティエヌ株式会社内

(72) 発明者 石黒 宣好

静岡県静岡市東員町1578番地 エヌティエヌ株式会社内

(74) 代理人 100084834

弁理士 江原 省吾 (外3名)

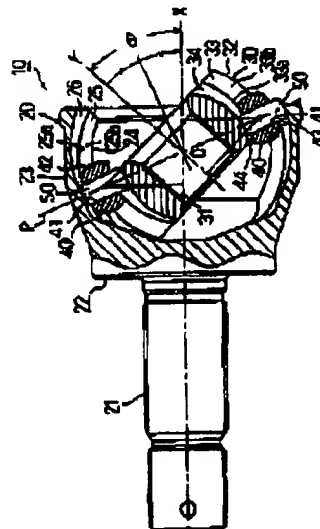
最終頁に続く

(54) 発明の名称 等速ジョイント

(57) 【要約】

【課題】 ケージを廃止して低発熱で小型・軽量の等速ジョイントの機構を提供する。

【解決手段】 アウタ部材20、インナ部材30、ローラ40、コントローラ50により等速ジョイント10を構成し、球面接触するアウタ部材20の部分球状内周面24とインナ部材30の部分球状外周面32にローラトラック溝25,33とコントローラトラック溝26,34からなる複合溝を形成し、ローラトラック溝25,33にローラ20を収容させ、ローラ20の通り穴21に相對運動可能にコントローラ50を挿入してローラ40から突出したコントローラ50の両端をコントローラトラック溝26,34に収容させ、ローラトラック溝25,33とコントローラトラック溝26,34を互いに逆向きのくまび形とすることによってローラ40とコントローラ50に逆向きの軸力を作用させ、ローラ中心をジョイント平面Pに保持して等速性を確保する。



(2)

特開2000-55068

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 次の(イ) (ロ) (ハ) (ニ) (ホ) を具備した等速ジョイント。

(イ) アウタ部材

・ジョイントセンタを曲率中心とする部分球面状内周面を備えている。

・内周面の円周方向等間隔位置に、内周面から所定の深さで軸方向に延びたローラトラック溝を備えている。

・ローラトラック溝の底面から所定の深さで軸方向に延びたコントローラトラック溝を備えている。

・縦断面で見て、ローラトラック溝の曲率中心とコントローラトラック溝の曲率中心はジョイントセンタから軸方向に互いに逆向きにオフセットしている。

(ロ) インナ部材

・ジョイントセンタを曲率中心とする部分球面状外周面を備えている。

・外周面の円周方向等間隔位置に、外周面から所定の深さで軸方向に延びたローラトラック溝を備えている。

・ローラトラック溝の底面から所定の深さで軸方向に延びたコントローラトラック溝を備えている。

・縦断面で見て、ローラトラック溝の曲率中心とコントローラトラック溝の曲率中心はジョイントセンタから軸方向に互いに逆向きにオフセットしている。

・アウタ部材のローラトラック溝の曲率中心とインナ部材のローラトラック溝の曲率中心は互いに逆向きにジョイントセンタから等距離オフセットしている。

・アウタ部材のコントローラトラック溝の曲率中心とインナ部材のコントローラトラック溝の曲率中心は互いに逆向きにジョイントセンタから等距離オフセットしている。

(ハ) ローラ

対をなすアウタ部材のローラトラック溝とインナ部材のローラトラック溝とで形成されたローラトラックに収容されている。

(ニ) コントローラ

ローラをローラの軸方向に貫通する穴にローラの軸方向に移動可能に挿入され、両端部がアウタ部材およびインナ部材のコントローラトラック溝に収容されている。

(ホ) 安定化手段

駆動側と従動側の間に設けられ、両側間の動力伝達を安定化させる。

【請求項2】 コントローラの両端部の形状を、アウタ部材およびインナ部材のコントローラトラック溝間に一個のボールを適用した場合の当該ボールの半径と等しい曲率半径の曲面としたことを特徴とする請求項1の等速ジョイント。

【請求項3】 コントローラを複数の円柱体で構成したことを特徴とする請求項1または2の等速ジョイント。

【請求項4】 コントローラを複数のボールで構成したことを特徴とする請求項1の等速ジョイント。

2

【請求項5】 コントローラ構成要素間に間隙を介在させたことを特徴とする請求項3または4の等速ジョイント。

【請求項6】 アウタ部材およびインナ部材のローラトラック溝底面の曲率中心をローラトラックの曲率中心と同様にオフセットさせたことを特徴とする請求項1、2、3、4または5の等速ジョイント。

【請求項7】 ローラの上面および下面の当たりを接触面としたことを特徴とする請求項6の等速ジョイント。

10 【請求項8】 安定化手段として、コントローラに一つのボールを使用した請求項1記載の等速ジョイント。

【請求項9】 安定化手段として、ローラの上面と下面をその中心線に対して対称形状に形成した請求項1乃至6の何れか、または請求項8記載の等速ジョイント。

【請求項10】 安定化手段として、ローラの軸方向貫通穴を凸形状に形成し、かつローラ中心をコントローラに接触させた請求項1、2、6、7、9何れか記載の等速ジョイント。

20 【請求項11】 安定化手段として、コントローラオフセット角を $7^{\circ} \sim 16^{\circ}$ 、ローラトラック底オフセット角およびローラトラックオフセット角を $4^{\circ} \sim 20^{\circ}$ に設定した請求項1乃至10何れか記載の等速ジョイント。

【請求項12】 安定化手段として、コントローラとコントローラトラックの接触角を $0^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 、ローラとローラトラックの接触角を $4.5^{\circ} \sim 7.5^{\circ}$ に設定した請求項1乃至11何れか記載の等速ジョイント。

【請求項13】 安定化手段として、コントローラとコントローラトラックとの接触率を $1 \sim 1.8$ 、ローラとローラトラックとの接触率を $1 \sim 1.4$ に設定した請求項1乃至12何れか記載の等速ジョイント。

30 【請求項14】 安定化手段として、コントローラ中心とローラ中心とがローラ軸方向にずれたことに起因するモーメントを、コントローラトラックとローラトラックの両方で受けるための受け構造を具備する請求項1乃至13何れか記載の等速ジョイント。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、自動車や各種産業機械の動力伝達系において使用される等速ジョイントに関するもので、より詳しくは、駆動側の回転軸と従動側の回転軸とがどのような角度（作動角）をとっても常に滑らかにトルク伝達を行えるようにした等速ジョイントのうち、軸方向にスライド（ブランチング）しないタイプの等速ジョイントに関する。

【0002】

【従来の技術】自動車のドライブシャフト（図9、図10参照）等で使用されている等速ジョイントにはボールタイプが最も多い。図12、図13、図14に示すように、ボールタイプの等速ジョイント（1）は外周

50



(4)

特開2000-55068

5

(D) )。すべての窓穴(5a)に順次ボール(4)を入れ終わった時点で組立てを完了する。

【0014】また、ケーシング組み込みの必要上(図18(C)参照)、外輪(2)のマウス部の空荷部は深くなるをえず、バックフェース(2d)~ジョイントセンタ(O)間距離が増加する(図9(B)参照)、その結果、ジョイントの重量が増加するばかりでなく、自動車ドライブシャフト用として適用する場合には車両の転舵半径を増加させる場合がある(図10参照)。

【0015】さらに、内外輪(3, 2)間に介在したケーシング(5)が内外輪(3, 2)とそれぞれ滑り接触していることに加えて、ケーシング(5)の窓穴(5a)にボール(4)を圧入していることから、入手で押り曲げるには硬く、車両に組み付ける際に労力を要する場合もある。

【0016】以上のように従来のボールタイプの等速ジョイントは、ケーシングを不可欠とし、ケーシングがあるために上述のような多くの問題点が内在している。

【0017】この発明の目的は上述の問題点を除去することであり、換言すれば、ケーシングを廃止して、低摩擦で小型・軽量であり、しかも安定した動力伝達を行うことができる等速ジョイントの機構を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の等速ジョイントは、アウト部材、イン部材、ローラ、コントロールを主要な構成要素とし、アウト部材およびイン部材のいずれか一方が駆動側となり他方が従動側となる。アウト部材およびイン部材はそれぞれ、ジョイントセンタを曲率中心とする部分球面状内周面および部分球面状外周面を有し、ジョイントセンタのまわり全方位に角度変位可能にすべり接触している。

【0019】アウト部材の部分球面状内周面とイン部材の部分球面状外周面にローラとコントロールを収容するための軸方向に延びたトラックが複数対形成されている。各対のトラックは、ローラトラックとコントロールトラックとからなり、ローラトラックはアウト部材のローラトラック溝とイン部材のローラトラック溝とで構成され、コントロールトラックはアウト部材のコントロールトラック溝とイン部材のコントロールトラック溝とで構成される。コントロールトラック溝はローラトラック溝の底面の中央にローラトラック溝と平行に配置されている。

【0020】ローラはローラトラックに収容され、コントロールはローラの中央にローラの軸方向に貫通した通り穴にローラの軸方向に移動可能に挿入され、ローラの端面から突出したコントロールの両端部がコントロールトラックに収容される。ローラとコントロールはトラックの長手方向に運動し、その際、コントロールはローラの軸方向に相対運動をする。たとえばアウト部材からイ

6

ン部材にトルクを伝達する場合を考えると、トルクは主にアウト部材のローラトラック溝~ローラ~イン部材のローラトラック溝という経路で伝達される。

【0021】アウト部材のローラトラック溝の曲率中心とイン部材のローラトラック溝の曲率中心は、ジョイントセンタから互いに反対方向に等距離オフセットした軸線上にある。したがって、これらのローラトラック溝の対で構成されるローラトラックの軸方向断面は、軸方向の一方が狭く他方が広くなったくさび形を呈する。

【0022】アウト部材のコントロールトラック溝の曲率中心とイン部材のコントロールトラック溝の曲率中心は、ジョイントセンタから互いに反対方向に等距離オフセットした軸線上にある。したがって、これらのコントロールトラック溝の対で構成されるコントロールトラックの軸方向断面は、軸方向の一方が狭く他方が広くなったくさび形を呈する。

【0023】ローラトラックのくさび形とコントロールトラックのくさび形とは開口方向が互いに逆向きである。そのため、負荷を伝達する時、ローラとコントロールに互いに逆向きの軸力が作用する。すなわち、ローラにはローラトラックのくさび形の狭い方から広い方に向かう向きの軸力が作用し、コントロールにはコントロールトラックのくさび形の狭い方から広い方に向かう向きの軸力が作用する。したがって、ローラトラックとコントロールトラックのオフセット量等を適正に設定することにより、二つの軸力をバランスさせることが可能となり、そうすることによって、ローラ(ローラ中心)が常にジョイント平面に保持され、等速な面接触ジョイントの機構が構成される。このような機構を採用することにより、従来のボールタイプの等速ジョイントにおけるボールをジョイント平面に保持するためのケーシングを廃止することができるのである。

【0024】また、駆動側と従動側の間に両者間の動力伝達を安定化させる安定化手段を設けることにより、作動角をとった状態でも安定したトルク伝達が行える。

【0025】請求項2の発明は、コントロールの両端部の形状を、アウト部材およびイン部材のコントロールトラック溝間に一個のボールを適用した場合の当該ボールの半径と等しい曲率半径の曲面としたことを特徴とする。請求項1のジョイントにおいてローラトラックの溝底とローラとの間にすきまがあるとローラが傾斜し、それと共にコントロールが傾き、このすきまが増加するとコントロールによるコントロールがしにくくなる。そのため、コントロールの両端部の形状をアウト部材およびイン部材のコントロールトラック溝間に一個のボールを適用した場合の当該ボールの半径と等しい曲率半径の曲面とすることにより、コントロールが傾いてもコントロールトラック溝との間のすきまが増加しないため、コントロールによるコントロール機構を安定化させることができる。

(5)

特開2000-55068

7

【0026】コントロールは単一に限らず複数の構成要素からなるものであってもよい。請求項3の発明は、コントロールを複数の円柱体で構成したことを特徴とするものである。たとえば、一本のコントロールを二分割して二個の円柱体でコントロールを構成することができる。各円柱体（コントロール構成要素）が互いに並立して運動できるため、コントロール全体として滑らかな運動が可能となる。また、請求項4の発明のように、コントロールを複数のボールで構成することもできる。転がり軸受などの高精度の鋼球を利用することによってコントロールの加工に要する労力や時間を節約でき、低コスト化が実現する。

【0027】コントロールを複数の要素で構成する場合、請求項5の発明のように、コントロール構成要素間に間座を介在させてもよい。間座の寸法や数を調整することにより同一の構成要素で異なる軸方向寸法のコントロールが得られるので、部品（コントロール構成要素）の共用化によるコスト低減が可能となる。

【0028】請求項6の発明は、アウト部材およびイン部材のローラトラック溝の底面の曲率中心をアウト部材およびイン部材のローラトラックの曲率中心と同様にオフセットさせたことを特徴とする。ローラトラック溝の底面とローラとの間のすきまが増加するとローラの軸方向移動量が增加するため、ローラトラック溝の底面の曲率中心をローラトラックの曲率中心と同様にオフセットさせることにより、作動角領域で当該すきまを小さくするのが好ましい。

【0029】請求項7の発明は、ローラの上面および下面の当たりを線接触としたことを特徴とする。ローラの上面および下面を、曲率中心がローラの中心にある球面の一部とした場合、ローラトラック溝の底面に付するローラの当たりが点接触となり、ローラの姿勢が不安定となる。そこで、ローラの上面および下面の当たりを線接触とし、ローラの姿勢を安定させるのが好ましい。

【0030】請求項8の発明は、安定化手段として、コントロールに一つのボールを使用したものである。ボールは何れの方にも転がることができるので、ローラトラック溝でのローラの移動がスムーズになる。従って、トルク変動等を防止でき、動力伝達を安定化させることが可能となる。

【0031】請求項9の発明は、安定化手段として、ローラの上面と下面をその中心線に対して対称形状としたものである。特にローラの下面をローラトラック底に対して凸球面状に形成すれば、ローラの食い込みを防止することができ、ローラの移動の安定化が図れる。

【0032】請求項10の発明は、安定化手段として、ローラの軸方向重畳穴を凸球面状に形成し、ローラ中心でコントロールに接触させたものである。この構造とすることで、ローラは傾かずコントロールのみ傾くことが可能となり、ローラが移動しやすくなる。

8

【0033】請求項11の発明は、安定化手段として、コントロールオフセット角を $7^{\circ} \sim 16^{\circ}$ （好ましくは $9^{\circ} \sim 11^{\circ}$ ）、ローラトラック底オフセット角およびローラトラックオフセット角を $4^{\circ} \sim 20^{\circ}$ （好ましくは $15^{\circ} \sim 18^{\circ}$ ）に設定したものである。この角度であれば、ローラ中心をジョイント平面（P）に保持することが容易となり、トルク変動等の少ない安定した動力伝達が可能となる。

【0034】請求項12の発明は、安定化手段として、コントロールとコントロールトラックの接触角を $0^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 、ローラとローラトラックの接触角を $45^{\circ} \sim 75^{\circ}$ （好ましくは $55^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ）としたものである。この接触角であれば、請求項11と同様にローラ中心をジョイント平面（P）に保持することが容易となる。

【0035】請求項13の発明は、安定化手段として、コントロールとコントロールトラックの接触率を $1 \sim 1.8$ （好ましくは $1.2 \sim 1.4$ ）、ローラとローラトラックの接触率を $1 \sim 1.4$ （好ましくは $1.02 \sim 1.12$ ）に設定したもので、これにより、コントロールおよびローラがそれぞれのトラックに対して移動しやすくなる。

【0036】請求項14の発明は、安定化手段として、コントロール中心とローラ中心とがローラ軸方向にずれたことに起因するモーメントを、コントロールトラックとローラトラックの両方で受けるための受け構造を具備するものである。これにより、コントロールおよびローラの相対的な傾きが防止されるので、安定した動力伝達が確保される。

【0037】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付の図面に従って詳細に説明する。

【0038】図1に示す等速ジョイント（10）は、アウト部材（20）、イン部材（30）、ローラ（40）、コントロール（50）を主要な構成要素としている。

【0039】図1は作動角（ $\theta$ ）をとった状態の等速ジョイント（10）の縦断面図である。アウト部材（20）は回転軸（X）を有し、イン部材（30）は回転軸（Y）を有する。アウト部材（20）がイン部材（30）かのいずれか一方が駆動側となり、他方が従動側となる。ここで、作動角（ $\theta$ ）とは、アウト部材（20）の回転軸（X）とイン部材（30）の回転軸（Y）とがなす角を意味するものとする。また、アウト部材（20）の回転軸（X）とイン部材（30）の回転軸（Y）が $0^{\circ}$ 以外のある作動角（ $\theta$ ）をとったとき両回転軸（X、Y）のなす角（ $\theta$ ）の二等分線に垂直な平面をジョイント平面（P）と呼ぶこととする。作動角（ $\theta$ ）をとったとき、すべてのローラ（40）がジョイント平面（P）にあれば、ローラ中心から両回転軸（X、Y）までの距離が相等しく、したがって、両回転

(5)

轉開2000-56068

9

軸 (X, Y) 間で等速度で回転運動の伝達が行われる。ジョイント平面 (P) と回転軸 (X, Y) との交点 (O) をジョイントセンタと呼ぶこととする。プランジング運動を行わない等速ジョイントでは、作動角 ( $\theta$ ) にかかわらずジョイントセンタ (O) は固定されている。

【0040】図2(A)は等速ジョイント(10)のローラ(40)中心を通る横断面を示し、図2(B)は図2(A)のB-B断面を示す。図2(B)は、等速ジョイント(10)の作動角( $\theta$ )が $0^\circ$ 、つまり、アウトプット軸(20)の回転軸(X)とインプット軸(30)の回転軸(Y)が同軸上にある状態を示している。

【0041】アウタ部材(20)は軸部(21)とマウス部(23)とからなり、軸部(21)にて動力伝達系と結合するようになっている(図1参照)。マウス部(23)は部分球面状内周面(24)を備えたカップ状を呈している。軸部(21)とマウス部(23)との境界をなす位置に、回転軸(X)に垂直なバックフェース(25)が形成されている。

【0042】アウタ部材(20)はその部分断面状内周面(24)の円周方向等間隔位置(断面には8ヶ所の場合を例示している。)に、ローラトラック溝(25)とコントローラトラック溝(26)とからなる複合溝を備えている。

【0043】ローラトラック溝(25)は互いに平行で、アウタ部材(20)の軸方向に延びている。ローラトラック溝(25)は内周面(24)から所定の深さで形成されているが、その深さは軸方向に徐々に浅化している。すなわち、図示例の場合、縦断面(図3)で見ると、ローラトラック溝の中心線(OX)と底面(25a)はいずれも、アウタ部材(20)の回転軸(X)上に歯率中心(OO)をもつ円弧である。また、横断面(図2(A))で見ると、ローラトラック溝(25)の底面(25a)はジョイントセンタ(O)に歯率中心をもつ円弧であり、側壁部(25b)は後述するローラ(40)の外周面(42)の曲率とほぼ同じか僅かに大きな曲率の円弧である。ローラトラック溝(25)の側壁面(25b)は、図2(C)に例示するように、ローラ(40)の外周面(42)に対して接触角をもった形状とすることもできる。

【0044】ローラトラック溝(25)の中央にローラトラック溝(25)と平行にコントロールトラック溝(26)が形成されている。コントロールトラック溝(26)はローラトラック溝(25)の底面(25a)から所定の深さで形成されており、その深さは斜方向に徐々に変化している。すなわち、縦断面(図3)で見ると、コントロールトラック溝(26)の溝底はアウタ部材(20)の回転軸(X)上に曲率中心(O)をもつ円弧である。コントロールトラック溝(26)の横断面形状は、後述するコントロールロー(50)の端部の断面と

10

は図4にそれぞれよりも大きな曲率の円弧である(図2(A))。コントロールラック溝(26)の横断面は、コントロール(50)の端面に対して接触角を有した形状とする場合もある。

【0045】インナ部材(30)は、動力伝達系に結合するための嵌合穴(31)と、部分球面状外周面(32)を備えており、部分球面状外周面(32)にてアウト部材(20)の部分球面状内周面(24)と接触する。アウト部材の部分球面状内周面とインナ部材の部分球面状外周面が直接接触するため、従来のようにケーシングが介在する場合に比べて接触する部分の面積が半減する。また、ケーシングを廃止したことによって、ケーシングの両面相当分だけ、アウト部材の外径を小さくするか、あるいは、ローラトラック溝の深さを大きくするか、またはその両方が可能となる。いずれにしても設計の自由度が大いに増す。

【0046】インナ部材(30)は、その部分端面状外周面(32)の円周方向等間隔位置に、アウト部材(20)の接合溝(25、26)と対応する接合溝(33、34)を備えている。ローラトラック溝(33)はインナ部材(30)の外周面(32)から所定の深さで形成され、その深さは軸方向に徐々に変化する。すなわち、側断面(図3)で見ると、ローラトラック溝(33)の底面(33a)はインナ部材(30)の回転軸(Y)上に曲率中心(O1)をもつ円弧である。ここでもローラトラック溝(33)の中心線(Oy)の曲率中心と底面(33a)の曲率中心は同じ位置(O1)にある。また、側断面(図2(A))で見ると、ローラトラック溝(33)の底面(33a)はジョイントセンタ(O)を曲率中心とする円弧であり、側壁面(33b)は接合するローラ(40)の外周面の曲率とは逆回しかそれよりも僅かに大きな曲率の円弧である。アウト部材(20)の場合と同様に、ローラトラック溝(33)の側壁面(33b)はローラ(40)の外周面(42)に対して接触角をもった形状とすることもできる(図2(C))。

【0047】コントローラトラック溝(34)はローラトラック溝(33)の底面(33a)から所定の深さで形成されているが、その深さは軸方向で徐々に変化する、すなわち、縦断面(図3)で見ると、コントローラトラック溝(34)の溝底はインサ材部(30)の回転軸(Y)上を曲率中心(O)をもつ円弧である。また、コントローラトラック溝(34)の横断面形状は後述するコントローラ(50)の端部の断面とはほぼ同じかそれより大きい曲率の円弧である(図2(A))。コントローラトラック溝(34)の横断面は、コントローラ(50)の端面に対して接触角をもった形状とする場合もある。

【0048】コントローラトラック溝(28, 34)と  
コントローラ(50)との間、および、ローラトラック

(7)

特開2000-55068

11

溝(25, 33)の側面(25h, 33h)とローラ(40)の外周面(42)との間に接触角をもたせる場合、その接触角は、前者では $0^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 程度に、後者では $45^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 程度(好ましくは $55^{\circ} \sim 60^{\circ}$ )に設定するのがよい。この接触角であれば、ローラ中心をジョイント平面(P)に保持させることが容易となる。

【0049】コントロールラック溝(26, 34)とコントロール(50)とは、接触率1〜1.8、好ましくは1.2〜1.4の範囲で接触させるのがよい。ここで「接触率」とは、コントロールラック溝(26, 34)の横断面長さとコントロール(50)との軸線間の長さとの比率をいい、接触率1とはコントロールラック溝(26, 34)の横断面の全部がコントロール(50)の端面と接触している状態を指す。同様に、ローラ(40)の外周面(42)とローララック溝(25, 33)とは、接触率1〜1.4、好ましくは1.02〜1.12の範囲で接触させるのがよい。これらの範囲であれば、ローラ(40)およびコントロール(50)の何れもそれぞれのラック溝(25, 33・26, 34)に対して移動しやすくなる。

【0050】アウト部材(20)のローララック溝(25)とイン部材(30)のローララック溝(33)は対をなし、各対のローララック溝(25, 33)で形成されるローララックにローラ(40)が収容される。ローラ(40)は中央に通り穴(41)を備え、外周面(42)は軸線上に曲率中心をもった曲面である。換言すれば、ローラ(40)の外周面(42)の曲率は軸線上に曲率中心をもった円弧である。

【0051】コントロール(50)はローラ(40)の通り穴(41)内にローラの軸方向に移動可能に挿入される。コントロール(50)はローラ(40)をローラの軸方向に貫通し、ローラ(40)から突出した両端部がそれぞれコントロールラック溝(26, 34)内に進入する。

【0052】ここで、図3を参照して説明すると、アウト部材(20)の部分球面状内周面(24)の曲率中心と、イン部材(30)の部分球面状外周面(32)の曲率中心は、いずれも、ジョイントセンタ(O)と一致している。アウト部材(20)の、ローララック溝(25)の曲率中心(OOL)とコントロールラック溝(26)の曲率中心(OIC)は、ジョイントセンタ(O)から軸方向に逆向きにオフセットしている。イン部材(30)の、ローララック溝(33)の曲率中心(OIL)とコントロールラック溝(34)の曲率中心(OIC)は、ジョイントセンタ(O)から軸方向に逆向きにオフセットしている。

【0053】アウト部材(20)のローララック溝(25)の曲率中心(OOL)と、イン部材(30)のローララック溝(33)の曲率中心(OIL)とは、ジ

12

ョイント中心(O)から等距離だけ軸方向に逆向きにオフセットしている。イン部材(30)のコントロールラック溝(34)の曲率中心(OIC)と、アウト部材(20)のコントロールラック溝(26)の曲率中心(OIC)とは、ジョイントセンタ(O)から逆向きに等距離だけ軸方向にオフセットしている。

【0054】図22に示すように、コントロール(50)のコントロール中心(OO:コントロールの半径方向および円周方向の中心をいう)と、コントロールラック溝(26, 34)の曲率中心(OOL, OIC)とがなす角 $\alpha$ (コントロールラックオフセット角)は、 $7^{\circ} \sim 18^{\circ}$ 、好ましくは $9^{\circ} \sim 11^{\circ}$ とする。また、図23に示すように、ローラ中心(OL:ローラの外周面の中心をいう)とローララック溝(25, 33)の底面(25a, 33a)の曲率中心(OOL, OIL)とがなす角 $\beta$ (ローララック底オフセット角)は、 $4^{\circ} \sim 20^{\circ}$ 、好ましくは $15^{\circ} \sim 18^{\circ}$ とする(ローラ中心OLとローララック中心OX, OYの曲率中心(OOL, OIL)とがなす角(ローララックオフセット角)も同様である)。これにより、コントロール中心Ocおよびローラ中心OLを図1のジョイント平面(P)上に保持させることが容易となる。

【0055】ローラ(40)の両端面すなわち上面(43)および下面(44)はそれぞれローラ(40)の軸線(の延長線)上に曲率中心をもった球面の一部とすることもできるが、その場合、ローラ(40)とローララック底面(25a)との当り方が点接触となってローラ(40)の姿勢が不安定となる。そこで、ローラ(40)とローララック底面(25a)との当り方を線接触となすことができればローラ(40)の姿勢を安定させる上で有利である。図4はその対策の一例を示すもので、ローラ(40)の下面(44)が、イン部材(30)のローララック(33)の底面(33a)と同じ曲率半径(Ri)をもった凹曲面となっている。換言すれば、ローラ(40)の下面(44)は、ローララック(33)の底面(33a)の曲率中心(OIL)に曲率中心をもち、当該底面(33a)と同じ曲率半径(Ri)の円弧を母線とする曲面である。ローラ(40)の上面(43)は、アウト部材(20)のローララック(25)の底面(25a)と同じ曲率半径(Ro)をもった凸曲面となっている。換言すれば、ローラ(40)の上面(43)は、ローララック(25)の底面(25a)の曲率中心(OOL)に曲率中心をもち、当該底面(25a)と同じ曲率半径(Ro)の円弧を母線とする曲面である。

【0056】アウト部材(20)およびイン部材(30)のローララック(25, 33)底面(25a, 33a)の曲率中心をローララック(25, 33)の曲率中心(OOL, OIL)と同様にオフセットさせてある。ローララック(25, 33)の底面(25a, 33



(8)

特開2000-55088

13

a)とローラ(40)との間のすきまが増加するとローラ(40)の軸方向移動量が増加することになる。それゆえ、ローラトラック(25, 33)の底面(25a, 33a)をオフセットさせることにより作動角( $\theta$ )全域で当該すきまを小さくするのが好ましい。

【0057】コントロール(50)は図5から図8に示す種々変形態様を取り得る。図5は、コントロール(50)の両端面の形状を、コントロール(50)の全長より短い曲率半径( $r$ )の部分球面とした場合を示している。

【0058】図6は、コントロール(50)の両端面の形状を、アウタ部材(20)およびインナ部材(30)のコントロールトラック溝(26, 34)間に嵌合で示すように1個のボールを適用した場合の当該ボールの半径( $R$ )と等しい曲率半径の曲面とした場合を示している。ローラ(40)とローラトラック底面(25a, 33a)との間にすきまがあるとローラ(40)が傾斜し、それと共にコントロール(50)が傾き、そのすきまが増加するとコントロール(50)によるコントロールがしにくくなる。そのため、図6で示すように、コントロール(50)の両端面の形状を、アウタ部材(20)およびインナ部材(30)のコントロールトラック(26, 34)間に1個のボールを適用した場合の当該ボールの半径( $R$ )と等しい曲率半径の曲面とすることにより、コントロール(50)が傾いてもすきまが増加しないようにすることができる。

【0059】図7は、コントロール(50)を二分割した構成を示している。この場合、コントロール(50)は二つの円柱体(51)で構成され、各円柱体(51)がコントロール構成要素となる。各コントロール構成要素(51)が互いに独立に運動できるため滑らかな運動が可能となる。図8は、コントロール(50)を二個のボール(52)で構成した場合を示す。転がり輪受用などの高精度の鋼球を利用することによってコントロールの加工に要する労力や時間を節約でき、低コスト化が実現する。コントロールを複数の要素で構成する場合、コントロール構成要素間に潤滑を介置させてもよい。潤滑の寸法や数を調整することによって同一の構成要素で異なる軸方向寸法のコントロールが得られるので、部品【コントロール構成要素】の共用化によるコスト低減が

可能となる。

【0060】図19は、コントロール(50)として1個のボールを使用したものである。この場合、ボールはどの方向にも回転可能であるので、コントロール(50)とコントロールトラック溝(26)との間に自由度を持たせ、ローラ(40)の移動をスムーズに行うことができる。

【0061】図20は、ローラ(40)の上面(43)と下面(44)とを円周方向の中心線に対して対称に形成したものである。特に図示のように、ローラ(40)

14

の上下面を半径 $r1$ 、 $r2$ の凸球面とすれば、この部分がローラトラック溝(25, 33)の底面(25a, 33a)に食い込むのを防止でき、ローラ(40)が移動しやすくなる。上面の曲率中心は、ジョイントセンタ(O)に一致している。

【0062】図21(A)(B)は、ローラ(40)の通り穴(41)の内周面を凸球面とし、ローラ(40)を常にローラ中心でコントロール(50)と接触させるようにしたものである。この場合、ローラ(40)が傾かずコントロール(50)のみが傾くので、ローラ(40)が移動しやすくなる。(A)図は図7と同様にコントロール50を二分割にしたもの、(B)図は一体のものを例示する。

【0063】図24および25は、コントロール中心OCとローラ中心OLとがローラ軸方向にずれたことに起因するモーメントを、コントロールトラックとローラトラックの両方で受けるための受け構造を具備するものである。この実施形態では、ローラ外周面の曲率中心(OL)をローラ軸上の距離位置に設けると共に、コントロールの曲率中心をローラ外周面の曲率中心(OL)に一致させ、かつこの中心(OL)をコントロール中心OCおよびローラ中心OLに対して軸方向に等距離オフセット(オフセット量 $f$ )したものを例示する。この構造であれば、コントロールトラックとローラトラックの双方で上記モーメントを受けることができ、コントロール(50)およびローラ(40)の傾きを抑えることが可能となる。

【0064】この発明の等速ジョイントを組み立てるに当たっては、まず、図11(A)に示すように、アウタ部材(20)に対してインナ部材(30)を、アウタ部材(20)のローラトラック溝(25)とインナ部材(30)の傾り合ったローラトラック溝(33)間のランド部(35)とを同位相に合わせた状態で、アウタ部材(20)のアウス部(23)にインナ部材(30)を挿入する。続いてアウタ部材(20)に対してインナ部材(30)を回し、ローラトラック(25, 33)同士およびランド部(27, 35)同士を同位相に合わせる。次に、ローラ(40)の通り穴(41)にコントロール(50)をセットしておき、図11(B)に示すようにアウタ部材(20)に対してインナ部材(30)を傾けた状態で、ローラトラック(25, 33)にローラ(40)を挿入するとともに、ローラ(40)から突出したコントロール(50)の両端をコントロールトラック(26, 34)に挿入する。このときインナ部材(30)を傾ける度合は最大作動角より少し大きい程度でよい(図1参照)。

【0065】図9に、この発明による等速ジョイントを使用したドライブシャフトユニット(A)と、従来の等速ジョイントを使用したドライブシャフトユニット(B)とを対比して示す。同図からわかるように、ケー

(9)

特開2000-55068

15

ジを廃止したこの発明の等速ジョイントでは、組立の線にケーシングを外箱に組み込む(図10(C)参照)必要がないため、それに対応してアウタ部材(23)の深さも浅くなっている。その結果、従来の等速ジョイント(図9(B))における外輪(2)のバックフェース(2d)からジョイントセンタ(O)までの距離に比べて、この発明による等速ジョイント(図9(A))におけるアウタ部材(20)のバックフェース(22)からジョイントセンタ(O)までの距離が短縮される。

【0066】バックフェース〜ジョイントセンタ間距離の短縮は、ジョイントの小型化、軽量化といった利点に加えて、前輪駆動車のドライブシャフトに適用した場合にはキングピンセンタの位置にジョイントセンタを合わせやすくなるため車両の最小回転半径を小さくできるという有利さをも発揮する。図10に示すように、キングピンセンタの位置にジョイントセンタが一致するのが望ましいが、バックフェース〜ジョイントセンタ間距離が大きくなると(図9(B))、ジョイントセンタをキングピンセンタの位置に一致させるのが難しく、結果として車両の最小回転半径がそれだけ大きくなるざるをえない。

【0067】図17および図18に、車軸軸受とユニット化した等速ジョイントの実施形態を示す。図17では、等速ジョイント(10)のアウタ部材(20)をその軸部(21)にて車軸軸受(60)の内輪(61)と結合している。車軸軸受(60)は、車軸を取り付けるためのフランジ(62)を備えた内輪(61)と、車体に取り付けるためのフランジ(64)を備えた外輪(65)と、内・外輪間に介在する複数の転動体(66)とで構成される。複数の転動体(66)のためのインナレースのうちの一片は内輪(61)に形成され、他の一片は内輪(61)と嵌合した環状部材(63)に形成されている。内輪(61)および環状部材(63)の端面が等速ジョイント(10)のアウタ部材(20)のバックフェース(22)に当接している。ABS(アンチロックブレーキシステム)用の車輪速度センサを構成する電磁ピックアップ(67)とパルサーリング(68:斜線部)が、それぞれ、外輪(62)と環状部材(63)に取り付けられている。ABS用のパルサーリング(68)を使用するタイプの場合、ジョイントセンタとキングピンセンタを一致させる必要上、パルサーリング(68)を取り付けるスペース分、等速ジョイント(10)の軸方向長さを短くしたいという要望があるが、図9に関連して述べたようにバックフェース〜ジョイントセンタ間距離が短縮されているため、かかる要望を無視なく満たすことができる。図18は、等速ジョイント(10)のアウタ部材(20)と車軸軸受(60)の内輪(61)を一体化させた構成を例示したものである。

【0068】

16

【発明の効果】以上説明したように、この発明は、次に述べるような着しい効果を奏するものである。

【0069】すなわち、アウタ部材とインナ部材の間にケーシングが介在しないため、発熱の原因となる摩擦増大が大幅に減少した。また、ジョイント内の摩擦部分が大幅に減少する結果、従来のケーシングでボールをジョイント平面に配向せしめる場合に比べて、より小さな力でローラをジョイント平面に配向せしめることができる。このことは、ローラに軌力を作用させるためのくさび形の度合も小さくてよいことを意味し、それゆえ、トラックのオフセット量を減少させることができる。トラックのオフセット量が減少すると、トラック程きの軸方向での不均一さが緩和され、特にアウタ部材のアウタ部材側のトラック深さが増加するため、ローラの接触部分にトラックの肩部に乗り上げてトラック肩部に盛り上がりを生じさせるという問題も解消し、ジョイントの耐久性が大幅に向上した。

【0070】したがって、この発明の等速ジョイントは高常用角での使用が可能で、自動車等の動力伝達系に適用した場合、車両設計自由度の大幅な向上に寄与する。また、この発明の等速ジョイントは、ケーシングを廃止したことによってアウタ部材の外径を大きく減少でき、小型・軽量化の要請にマッチした設計を可能にする。

【0071】さらに、駆動側と従動側の間に、動力伝達を安定化させる安定化手段を組み込んだから、動力伝達が安定化され、自動車に適用した場合でも安定した走行性能の実現に寄与することができる。

【0072】この発明の等速ジョイントはケーシング組み込みを必要としないため、ケーシング組み込みを必要とした従来のボールタイプの等速ジョイントに比較して、バックフェース〜ジョイントセンタ間距離を大幅に減少できた。それゆえ、小型・軽量化に資するのみならず、前輪駆動車のドライブシャフトに適用した場合には、キングピンセンタの位置にジョイントセンタを合わせやすくなるため車両最小回転半径の減少を可能とし、車両の高付加価値化に大きく貢献する。

【0073】さらに、ケーシングを廃止したことによって複雑であった組立工程も大幅に減少し、作業性が大幅に向上する。アウタ部材とインナ部材の間にケーシングが介在せず摩擦が少なくなったことに対応して作動性が大幅に改善され、ジョイントの摩擦が少ない懸念でもあったため、車両への組付け作業が容易になるほか、エンジンからジョイントを経由してサスペンションへ伝達される振動も減少し、車両のNVHが大幅に改善される。

【図面の簡単な説明】

【図1】等速ジョイントの概略側面図である。

【図2】(A)は概略断面図、(B)は(A)のB-B断面図、(C)はローラトラック溝の変形例を示す断面図である。

50 【図3】等速ジョイントの概略断面図である。

(10)

特開2000-55088

17

18

【図4】ローラの縦断面図である。  
 【図5】コントローラの一つの態様を示す模式図である。  
 【図6】コントローラの別の態様を示す模式図である。  
 【図7】コントローラの別の態様を示す模式図である。  
 【図8】コントローラの別の態様を示す模式図である。  
 【図9】(A)は本発明品の縦断面図。(B)は従来品の縦断面図である。  
 【図10】自動車のドライブシャフトを示す説明図である。  
 【図11】組立過程を示す工程図である。  
 【図12】従来の技術を示す縦断面図である。  
 【図13】図12のジョイントの縦断面図である。  
 【図14】図13の拡大図である。  
 【図15】従来のジョイントの組立過程を示す工程図である。  
 【図16】従来のジョイントの組立過程を示す工程図である。  
 【図17】等速ジョイントと車軸軸受をユニット化した実施の形態を示す縦断面図である。  
 【図18】等速ジョイントと車軸軸受をユニット化した実施の形態を示す縦断面図である。  
 【図19】コントローラの別の態様を示す断面図である。  
 【図20】ローラの別の態様を示す模式図である。  
 【図21】ローラの別の態様を示す断面図である。  
 【図22】等速ジョイントの縦断面図である。  
 【図23】等速ジョイントの縦断面図である。  
 【図24】等速ジョイントの縦断面図である。  
 【図25】等速ジョイントの横断面図である。  
 【符号の説明】  
 10 等速ジョイント  
 O ジョイントセンター

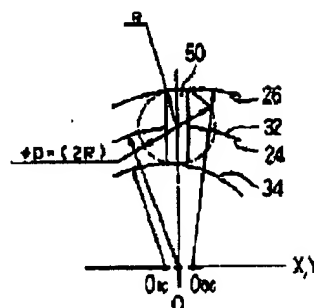
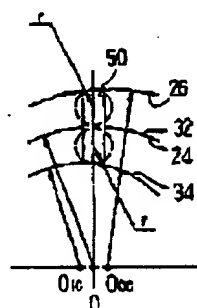
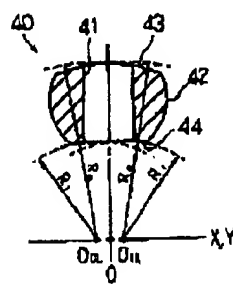
\* P ジョイント平面  
 20 アウタ部材  
 X 回転軸  
 21 輪部  
 22 バックフェース  
 23 マウス部  
 24 内周面  
 25 ローラトラック溝  
 25a 底面  
 10 OIL 曲率中心  
 25b 側壁面  
 26 コントローラトラック溝  
 OOC 曲率中心  
 30 インナ部材  
 Y 回転軸  
 31 通り穴  
 32 外周面  
 33 ローラトラック溝  
 33a 底面  
 20 OIL 曲率中心  
 33b 側壁面  
 34 コントローラトラック溝  
 OIC 曲率中心  
 40 ローラ  
 41 通り穴  
 42 外周面  
 43 上面  
 44 下面  
 50 コントローラ  
 30 51 円柱体(コントローラ構成要素)  
 52 ボール(コントローラ構成要素)  
 60 車軸軸受

\*

【図4】

【図5】

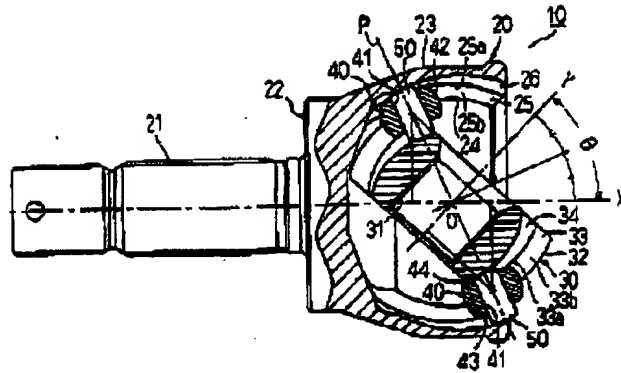
【図6】



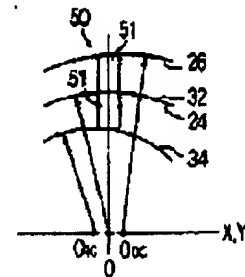
(11)

特開2000-55068

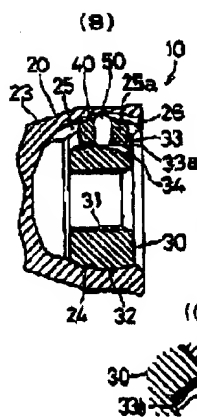
【図1】



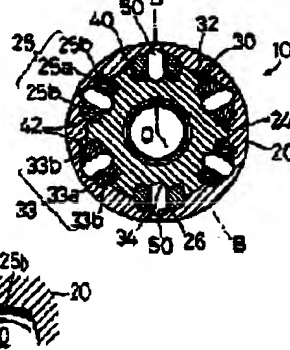
【図7】



【図2】



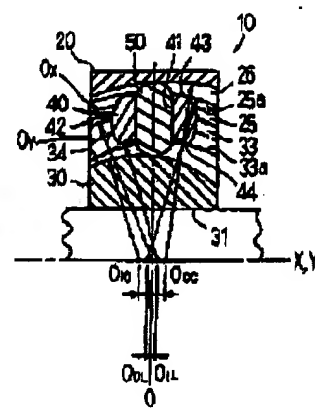
(A)



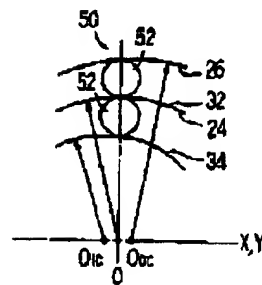
(C)



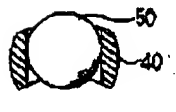
【図3】



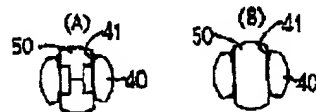
【図8】



【図19】



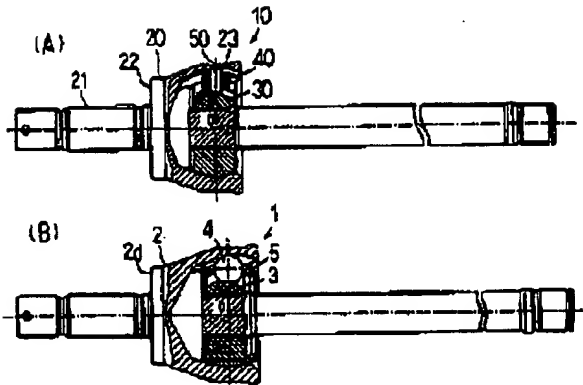
【図21】



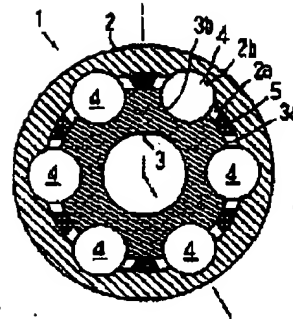
(12)

特開2000-55068

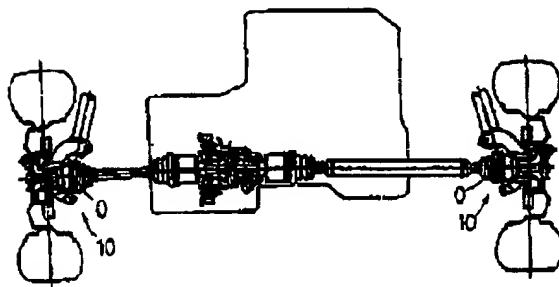
【図9】



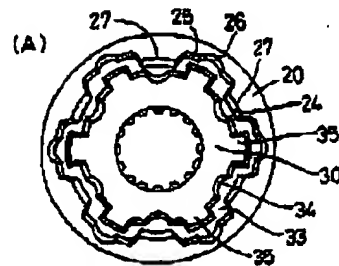
【図12】



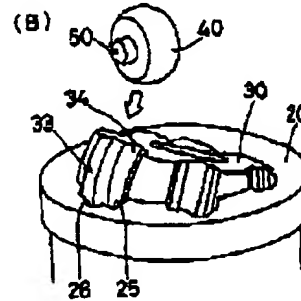
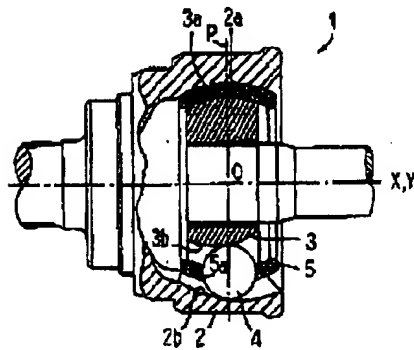
【図10】



【図11】



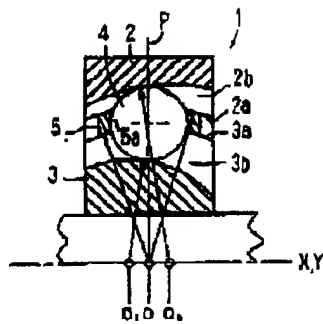
【図13】



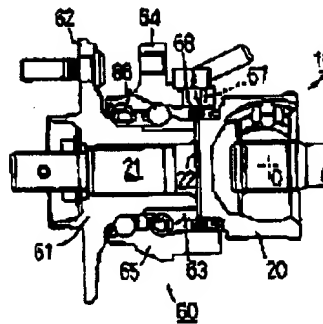
(13)

特開2000-55088

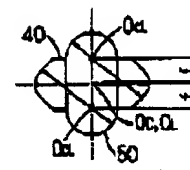
【図14】



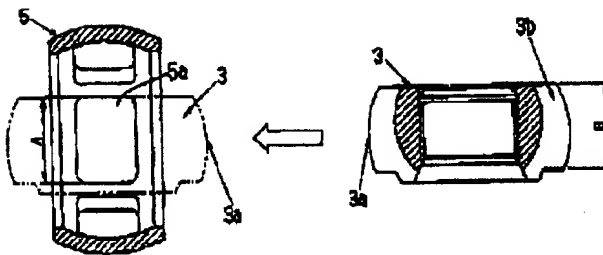
【図17】



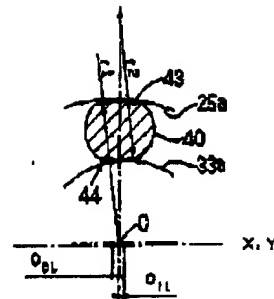
【図25】



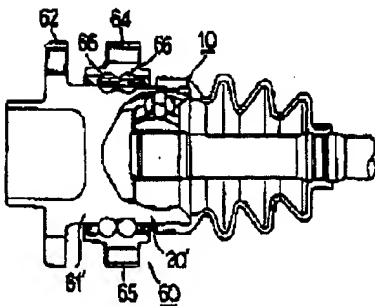
【図15】



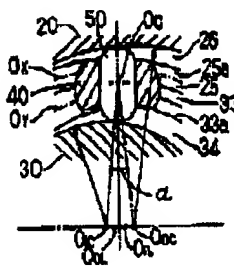
【図20】



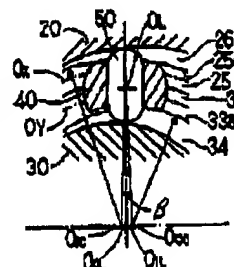
【図18】



【図22】



【図23】





(15)

特開2000-55088

フロントページの続き

(72)発明者 阪東 広道  
静岡県静岡市東員郷1578番地 エヌティエ  
ヌ株式会社内

(72)発明者 藤 久昭  
静岡県静岡市東員郷1578番地 エヌティエ  
ヌ株式会社内

(72)発明者 吉田 和彦  
静岡県静岡市東員郷1578番地 エヌティエ  
ヌ株式会社内